

【论 著】

# 两种方法对复合双链季铵盐卫生湿巾 杀灭微生物效果评价研究

王慧敏, 韦凌娅, 孔庆鑫, 沈林海, 陈冰冰, 曹 阳, 金 慧  
(杭州市疾病预防控制中心, 浙江杭州 310021)

**摘要 目的** 研究比较 2 种方法对复合双链季铵盐卫生湿巾的微生物杀灭效果评价。**方法** 采用悬液定量杀菌试验和湿巾直接染菌方法, 对某复合双链季铵盐湿巾杀菌效果进行比较评价。**结果** 该湿巾浸渍液即复合双链季铵盐消毒液总活性物含量为 7 000 mg/L~9 000 mg/L。用湿巾挤出液原液作用 30 s, 对悬液内大肠杆菌、金黄色葡萄球菌和白色念珠菌杀灭对数值均 $\geq 5.00$ 。在湿巾上直接染菌, 作用 30 s 对湿巾上大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、白色念珠菌杀灭率均 $>98\%$ 。**结论** 测试湿巾挤出液的杀菌效果与湿巾直接接触杀菌试验均适用于复合双链季铵盐卫生湿巾微生物杀灭效果评价。

**关键词** 卫生湿巾; 双链季铵盐; 消毒剂; 杀菌效果

中图分类号: R187.2

文献标识码: A

文章编号: 1001-7658(2019)01-0021-03

DOI: 10.11726/j.issn.1001-7658.2019.01.008

## Evaluation of the microbiocidal effect of compound double - chain quaternary ammonium salt hygiene wipes by two methods

WANG Hui - min, WEI Ling - ya, KONG Qing - xin, SHEN Lin - hai, CHEN Bing - bing, CAO Yang, JIN Hui

(Hangzhou Center for Disease Control and Prevention, Hangzhou Zhejiang 310021, China)

**Abstract Objective** To study the microbial killing effect of two methods on compound double - chain quaternary ammonium salt hygiene wipes. **Methods** Suspension quantitative germicidal experiment and the direct bacterial contamination method of wet wipes were carried out to evaluate the disinfection effect of compound double - chain quaternary ammonium salt hygiene wipes. **Results** The hygiene wipes immersion liquid of the compound double - chain quaternary ammonium salt disinfectant had a total active substance content of 7 000 mg/L to 9 000 mg/L. The killing log value of the hygiene wipes extrusion fluid on *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans* in 30 s were both  $\geq 5.00$ . The bactericidal rates of the direct bacterial contamination method on *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans* in 30 s were all  $>98\%$ . **Conclusion** The bactericidal effect test of the wet wipes extrusion liquid and the direct contact disinfection test of the wet wipes are all suitable for the microbial killing effect evaluation of the compound double - chain quaternary ammonium salt sanitary wipes.

**Key words** hygiene wet wipes; double - chain quaternary ammonium salt; disinfectant; bactericidal effect

医疗机构环境表面易成为各种病原菌的“储菌库”, 患者以及医护人员高频接触的物体表面会成为医院感染重要媒介。为此, 专门颁布了《医疗机构环境物体表面消毒技术规范》使得医院物体表面清洁消毒成为硬性指标。以往医院物体表面多采用

抹布擦拭清洁或沾湿消毒液擦拭消毒<sup>[1,2]</sup>, 目前这种传统的操作方法已经被一次性使用卫生湿巾所替代。本研究以一种复合双链季铵盐卫生湿巾为对象进行了实验室的杀菌效果观察。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料

试验用一次性卫生湿巾(英国进口产品), 其标示浸润用液主要为复合双链季铵盐化合物, 有效成分含量为 7 650 mg/L~9 350 mg/L。

试验用菌株包括大肠杆菌(8099)、金黄色葡萄球

〔基金项目〕 国家卫计委卫生标准项目(20131302); 杭州市医学重点专科专病基金项目(20130733Q32)

〔作者简介〕 王慧敏(1991-), 男, 河北张家口人, 硕士, 医师, 从事消毒与医院感染控制工作。

〔通讯作者〕 金慧, Email: jinhui1206@163.com

菌(ATCC 6538)和白色念珠菌(ATCC 10231),均由中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心提供。

试验用中和剂为改良 Lethen 肉汤(BD 公司),并通过 2002 年版《消毒技术规范》<sup>[3]</sup>规定的中和剂鉴定试验方法鉴定为合格(操作方法及结果略)。

## 1.2 方法

1.2.1 菌悬液制备 取上述各试验菌分离培养的单个典型菌落接种普通营养琼脂培养基(白色念珠菌用沙堡弱琼脂)斜面,37℃培养 18 h~24 h 后,用 5 ml 胰蛋白胍生理盐水溶液(TPS)洗下,振荡混匀,稀释成适当浓度菌悬液备用。

1.2.2 杀菌试验<sup>[3,4]</sup> ①悬液定量杀菌试验:双链季铵盐消毒液从该卫生湿巾挤出液中获得并取原液用于试验。试验在 20℃水浴中进行。在无菌试管内加入湿巾挤出液 4.5 ml 与菌悬液 0.5 ml,立即混匀计时。作用至设定时间,取样液 0.5 ml 置于 4.5 ml 中和剂试管内,混匀中和作用 10 min,取样液进行活菌计数培养,计算杀灭对数值。试验重复 3 次。②湿巾载体杀菌试验:将该卫生湿巾从密封包装内取出,立即用无菌剪刀裁剪成规格 1 cm×3 cm 样片(阳性对照组样片用不含消毒剂的无纺布)。将样片分别平放于无菌平皿内,分别在每个样片上滴加 100 μl 试验菌悬液,均匀涂布,立即计时。作用至设定时间,将样片投入到装有 5 ml 中和剂的试管中,混匀中和作用 10 min。经充分振荡洗脱,取洗脱液进行活菌计数培养,计算杀灭率。试验重复 3 次。

## 2 结果

### 2.1 湿巾挤出液杀菌效果

该湿巾挤出液作用 30 s、60 s、120 s,对大肠杆菌和金黄色葡萄球菌的杀灭对数值均≥5.00,对白色念珠菌的杀灭对数值均≥4.00,依据消毒技术规范<sup>[4]</sup>可判定该产品对细菌和真菌污染物消毒合格(表 1);湿巾样品与菌液接触作用 30 s、60 s、120 s,对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌和白色念珠菌的杀灭率均≥99.99%。

表 1 某消毒湿巾挤出液杀菌试验结果

试验指标菌	作用不同时间(min)的杀灭对数值			阳性对照菌数 对数值
	0.5	1.0	2.0	
大肠杆菌	6.65	8.45	8.45	8.45
金黄色葡萄球菌	6.25	7.78	7.78	7.78
白色念珠菌	6.01	6.88	6.88	6.88

### 2.2 湿巾载体杀菌试验结果

把试验菌悬液直接污染在该卫生湿巾上,作用 1.0 min 可有效杀灭污染在湿巾上的大肠杆菌、金黄

色葡萄球菌和白色念珠菌,杀菌率达到 99.9% 以上(表 2)。

表 2 某消毒湿巾载体杀菌试验结果

试验指标菌	作用不同时间(min)的杀灭率(%)			阳性对照菌数 (cfu/片)
	0.5	1.0	2.0	
大肠杆菌	99.89	99.98	99.98	63 700
金黄色葡萄球菌	99.90	99.99	99.99	73 600
白色念珠菌	99.22	99.95	99.95	18 500

## 3 讨论

医疗机构中污染的环境表面是易感患者感染病原微生物的重要来源。医疗机构中的感染或定植患者会向体外排出多重耐药菌(MDROs),从而污染环境物体表面<sup>[5]</sup>,当清洁消毒人员没有对污染的环境物体表面进行彻底清洁消毒时,会导致残留病原微生物的繁殖,造成环境物体表面交叉污染,增加了医院内感染的发生。为此,规范有效的环境表面清洁消毒是预防和控制医院感染发生的重要措施。

目前我国大部分的基层医疗机构所使用的消毒剂多为含氯消毒剂,含氯消毒剂为高水平消毒剂,通常能杀灭细菌繁殖体、病毒、真菌孢子及细菌芽孢,但其不稳定,有效氯易丧失,有机物会严重影响含氯消毒剂的作用。季铵盐类消毒剂无刺激性气味,易溶于水,因其有良好的表面活性,可高浓度聚集于菌体表面,有表面活性作用,性质较稳定,可长期贮存<sup>[6]</sup>。本文研究使用的一次性卫生湿巾是以吸水性较好的无纺布作为基材,浸润复合双链季铵盐消毒液,在保证其杀菌效果的同时,增加了清洁功能,但其价格较高,目前未获得医疗机构的广泛应用。有研究比较了采用季铵盐湿巾擦拭消毒和 500 mg/L 含氯消毒液擦拭消毒物体表面,结果显示季铵盐湿巾擦拭消毒合格率高于含氯消毒液擦拭<sup>[7]</sup>。也有研究发现含氯消毒剂与季铵盐类消毒剂处理后的表面残留菌数无统计学差异<sup>[8]</sup>。

复合双链季铵盐化合物一次性卫生湿巾因其表面活性剂成分,对物体表面进行擦拭,具有杀菌同时能起到清洁作用,可去除物体表面的有机物,从而裸露残留的细菌,使消毒剂与细菌充分接触,提高杀菌效果,同时滞留在物体表面的消毒剂还能发挥持续杀菌或抑菌作用<sup>[9]</sup>。在 WS 575-2017《卫生湿巾卫生要求》<sup>[10]</sup>中,对杀灭微生物指标的检验方法可按照 2002 年版《消毒技术规范》<sup>[4]</sup>中的细菌定量杀灭试验。本研究应用了 2 种不同的方法,即悬液定量杀菌试验和卫生湿巾载体杀菌试验法。

(下转第 25 页)

### 3 讨论

近年来,很多医院在不断扩建或改建洁净手术室,但洁净手术室启用后未得到规范维护和保养,中效过滤器未能按规定每 2~3 月更换 1 次,高效过滤器每 3~5 年更换 1 次<sup>[4-6]</sup>。本次研究所选手术室,中效过滤器运行一年半没有更换,导致中效过滤器破损并击穿高效过滤器。手术室空气中绿色纤维飞舞,手术室里的麻醉机过滤罐积灰,手术床缝隙、器械柜凹槽、灯带内均积有灰尘。对回风口滤网、回风管道内壁、中效过滤网、插座孔里的绿色纤维等采样检测,检出多种致病菌及条件致病菌。此手术室已严重污染,如依然使用将大大增加产生感染的风险,危害手术患者的身体健康。如果对手术室进行彻底整改,则耗时较长,重新建造新的洁净手术室,需要至少半年的时间。本研究中,利用污染手术室原有设备,通过建立新的应急处置技术,仅耗时 3 d 将严重污染的手术室改造达到洁净度十万级,可用于剖宫产等手术的使用。

鉴于应急处置的手术室环境的脆弱性,重视改造后的维护非常重要。在使用中,需加强手术室的卫生管理,及时清理污物,监测手术室各项主要指标。除控制静态条件下的各项指标,还需掌控动态情况下各项

指标的合格和稳定。有研究表明<sup>[7]</sup>,动态条件下,随着手术时间的延长,手术室内沉降菌、尘埃粒子均有大幅升高,相较静态环境下,沉降菌数可上升达 10 倍,尘埃粒子数可上升达 6 倍左右。对此次污染手术室进行尝试性改造研究中,发现手术室的除湿有一定难度,在手术室内增加除湿机等设备又会导致室内噪声过大等缺点,因此建议在使用应急改造手术室的同时,应尽快考虑新建手术室,尽量做到不影响正常的医疗活动。

### 参考文献

- [1] 陈小娣,冯惠娟,沈郁,等.影响洁净手术室环境质量的原因及改进措施[J].中华医院感染学杂志,2011,21(7):1409-1410.
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部.医院洁净手术部建筑技术规范:GB 50333-2013[S].2013.
- [3] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会:GB 15982-2012.医院消毒卫生标准[S].2012.
- [4] 李燕,贺征,陈坤才,等.广州市医院洁净手术室运行及管理现状调查[J].中国消毒学杂志,2014,31(6):607-609.
- [5] 刘吉起,张玉勤,赵奇,等.河南省部分医院洁净手术室综合性性能研究[J].中国消毒学杂志,2013,30(6):513-515.
- [6] 李长青,郭良.医疗机构洁净手术室使用现状及卫生质量控制[J].中国消毒学杂志,2014,31(4):339-340.
- [7] 魏兰芬,潘协商,王亚霞,等.洁净手术室部分净化指标动态变化规律的研究[J].中国消毒学杂志,2010,27(5):554-556.

(收稿日期:2018-05-09)

(上接第 22 页)

国外的研究报道了一种较为客观的评价方法,耐甲氧西林金黄色葡萄球菌被接种到不锈钢载体上,将一次性卫生湿巾固定于机械摇杆顶端,湿巾被机械摇杆以每分钟 60 转的速度旋转 10 s,在不锈钢盘上模拟人工擦拭过程,并施加一个(100±5)g 的重量<sup>[11]</sup>,通过对细菌的清除进行微生物杀灭效果评估,该方法模拟了湿巾的使用方式,但是该器械的数据稳定性需要定期校准,缺乏相关的第三方校准机构,该方法的推广使用成为限制。

本研究应用 2 种不同的方法对卫生湿巾的微生物杀灭效果进行了评价,2 种方法均适用于复合双链季铵盐化合物一次性卫生湿巾的评价,在实际应用中应有有机结合。模拟卫生湿巾实际应用情况的微生物杀灭效果评价新方法值得进一步研究。

### 参考文献

- [1] Deshpande A, Donskey CJ. Practical Approaches for Assessment of Daily and Post-discharge Room Disinfection in Healthcare Facilities [J]. Curr Infect Dis Rep, 2017, 19(9): 32-39.
- [2] Cohen B, Liu J, Cohen AR, et al. Association Between Healthcare-Associated Infection and Exposure to Hospital Roommates and Previous Bed Occupants with the Same Organism [J]. Infect Con-

trol Hosp Epidemiol, 2018, 39(5): 541-546.

- [3] 中华人民共和国卫生部.消毒技术规范[S].2002.
- [4] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫局.一次性使用卫生用品卫生标准:GB 15979-2002[S].2002.
- [5] Kovach CR, Taneli Y, Neiman T, et al. Evaluation of an ultraviolet room disinfection protocol to decrease nursing home microbial burden, infection and hospitalization rates [J]. BMC Infect Dis, 2017, 17(1): 186-194.
- [6] Rutala WA, Weber DJ. Monitoring and improving the effectiveness of surface cleaning and disinfection [J]. Am J Infect Control, 2016, 44(5): e69-e76.
- [7] 张廷轩,孙丽静,刘晓鹏.一次性消毒湿巾与传统消毒方法对物体表面消毒效果的对比[J].中国消毒学杂志,2017,34(3):279-281.
- [8] 江云兰,鲁梅丽,马红秋,等.双链季铵盐消毒剂对医院物体表面消毒效果研究[J].中华医院感染学杂志,2015,25(11):2623-2625.
- [9] Rutala WA, White MS, Gergen MF, et al. Bacterial Contamination of Keyboards: Efficacy and Functional Impact of Disinfectants [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2006, 27(4): 372-377.
- [10] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会.卫生湿巾卫生要求:WS 575-2017[S].2017.
- [11] Williams GJ, Denyer SP, Hosein IK, et al. The development of a new three-step protocol to determine the efficacy of disinfectant wipes on surfaces contaminated with Staphylococcus aureus [J]. J Hosp Infect, 67, 329-335. (收稿日期:2018-09-06)